

□淺談汽車頭枕

車安中心 鄭程瑾

一、前言

許多人對汽車頭枕的印象是車輛在行駛過程中，可以將頭部靠在頭枕上來舒緩頸部疲勞，但汽車頭枕其實是車輛的安全裝置之一，它的功用是為了防止車輛遭受後方撞擊時產生的鞭甩效應導致頸部受傷，頸部的傷害雖然不像頭部、胸部容易致命，但卻會造成嚴重的後遺症，且難以完全治癒。根據美國公路安全保險協會(IIHS)1999 年的統計，在車輛遭受後方撞擊時約有 26% 的傷者有頸部受傷的情形，因而花費的保險理賠幾乎佔所有身體傷害理賠金額的 66%，每年支付的理賠金額也高達 70 億美元以上[1]，由此可見當車輛遭受後方撞擊時對頸部的保護尤其重要。為了提高汽車乘員的保護，我國亦將頭枕納入車輛安全檢測基準項目，主要有頭枕吸收力、尺寸及位置等相關規定，以減少頸部受傷的機會，本篇將針對汽車頭枕進行介紹。

二、汽車頭枕功能及發展

汽車頭枕的構造是由剛性骨架、發泡物及外層包覆表皮所組成，其英文名稱為「Head Restraint」，直接翻譯的意思是「頭部限制」，並沒有枕頭的意思，由此可知汽車頭枕的設計並非以舒適度作為主要目的，其主要功用為當車輛遭受後方撞擊也就是追撞事故時，以緩衝頭部的撞擊力，降低鞭甩效應的產生(如圖一)。





圖一、車輛遭受撞擊時頭部撞擊頭枕情形

(資料來源: https://www.youtube.com/watch?v=_enjkurIjrM)

汽車頭枕最初於 1921 年由(Benjamin Katz)發明，但當時只是為了要提升豪華車的舒適度，直到 1969 年才於美國國家公路交通安全管理局(NHTSA)列為安全裝置要求安裝於車輛前排兩側座位上[2]。現今汽車頭枕種類可分為整合式頭枕(如圖二)及可拆式頭枕兩種(如圖三)，其中整合式頭枕是座椅的一部分，不能調節高度，且不能從座椅上拆除;可拆式頭枕是一個單獨的零件，它的設計是可插入並牢靠固定在椅背結構內，且可以調整傾斜角度及頭枕高度。



圖二、整合式頭枕



圖三、可拆式頭枕

(資料來源:圖二 <https://autos.yahoo.com.tw/new-cars/trim/porsche-911-targa-2022-4-gts>、圖三 <https://autos.yahoo.com.tw/new-cars/trim/bmw-3-series-sedan-2022-320i-m-sport%E7%99%BD%E9%87%91%E6%A5%B5%E6%99%BA%E7%89%88>)

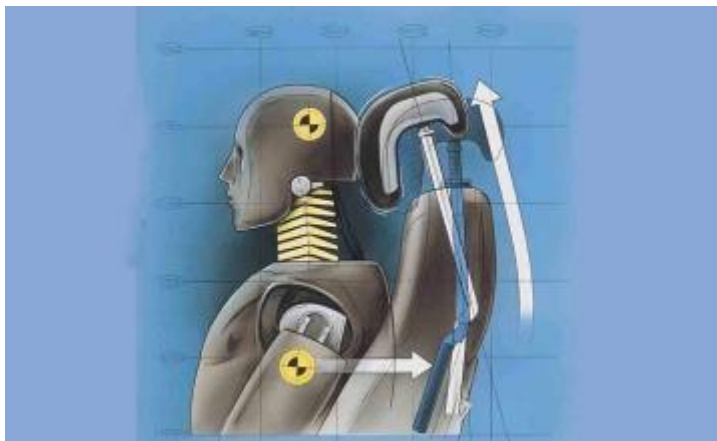
為了加強車輛遭受後方撞擊時頭枕對於頸部的保護力，瑞典 SAAB 汽車於 1998 年推出主動式頭枕，並於 1999 年在全車系列為安全標準配備，至今有越來越多的車廠在車輛上配備主動式頭枕以提升頸部保護[3]。主動式頭枕是在車輛遭受後方撞擊時自動調整頭枕與乘客頭部的距離，以緩衝頭部的撞擊力，降低鞭甩效應的產生，也減少頸部受傷的機會，從作動方式來區分主要可以分為機械式及感應式兩種，以下介紹主動式頭枕的作動原理。

(一) 機械式主動頭枕

機械式主動頭枕是利用座椅靠背的壓板與頭枕連結，當車輛遭受後方撞



擊時，乘客身體因為慣性作用力向後方椅背擺動，觸發椅背上的壓板機構，接著利用槓桿原理將頭枕向上及向前移動(如圖四) [4]。



圖四、機械式主動頭枕作動方式

(資料來源: <https://www.saabplanet.com/seat-of-power/>)

(二) 感應式主動頭枕

感應式主動頭枕是利用車輛多個感知器來偵測，當車輛遭受後方撞擊且達到預設的碰撞強度時，主動式頭枕便會開始作動，常見的作動形式大致上可分為兩種，一種形式是利用頭枕裡的彈簧，當車輛遭受後方撞擊時，頭枕內部的預警彈簧便會鬆開(如圖五)，使頭枕彈出[5]，另一種感應式主動頭枕也是利用感知器偵測，當車輛遭受後方撞擊時，頭枕內部的壓縮氣筒便會開始作動，使頭枕如同汽車空氣囊一樣向前彈出(如圖六)[5]。



圖五、感應式主動頭枕作動圖



(資料來源:<https://media.daimler.com/marsMediaSite/en/instance/picture.xhtml?oid=7434211>)



圖六、感應式主動頭枕作動圖

(資料來源: Digambar Tambare, Suraj Gugale, Tejaswini Gadakh, Prof. Santosh Khalkar(2016). A STUDY ON WHIPLASH PROTECTION SYSTEM FOR SAVIOR OF HUMAN LIFE. IJARSE. ISSN 2319-8354)

三、汽車頭枕使用方式

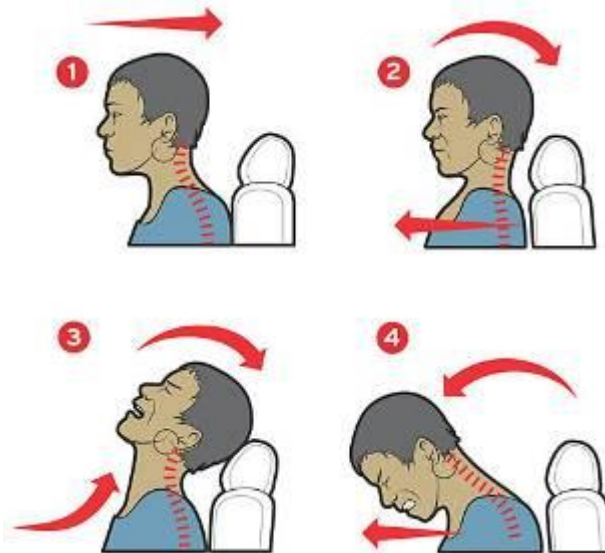
正確的頭枕位置能在車輛遭受後方撞擊時有效的保護頸椎，反之則無法發揮最大的效用，使用頭枕時應將頭枕中心高度調整至後腦勺的正後方，以確保接觸頭部的是頭枕最大保護力的中心位置，而頭枕與頭部的距離應越小越好，以避免過大的衝擊力，以下也說明頭枕過高或過低會造成什麼影響[6]。

(一)頭枕高度過高

有些人喜歡將頭枕高度調整超過頭部，感覺較有安全感，但頭枕保護力較高的區域是在頭枕中間部分，當頭枕高度過高時，頭部只能接觸到頭枕下緣，此時將無法達到頭枕最大的緩衝作用。

(二)頭枕高度過低

也有人考量乘坐舒適度將頭枕降低，把頭枕當成頸枕使用，認為能支撐頸部以減少疲勞，但當車輛受到後方撞擊時，頭部會因慣性撞擊頭枕，由於頭枕高度過低，頭枕無法有效接住頭部，造成頸椎受傷(如圖七)。



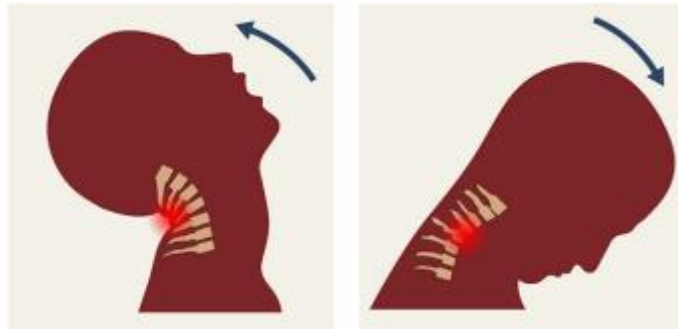
圖七、頭枕高度過低遭受後方撞擊產生作用力情形

(資料來源: <https://www.consumerreports.org/cro/2012/12/how-to-save-your-neck-in-a-rear-end-crash/index.htm>)

四、何謂鞭甩效應

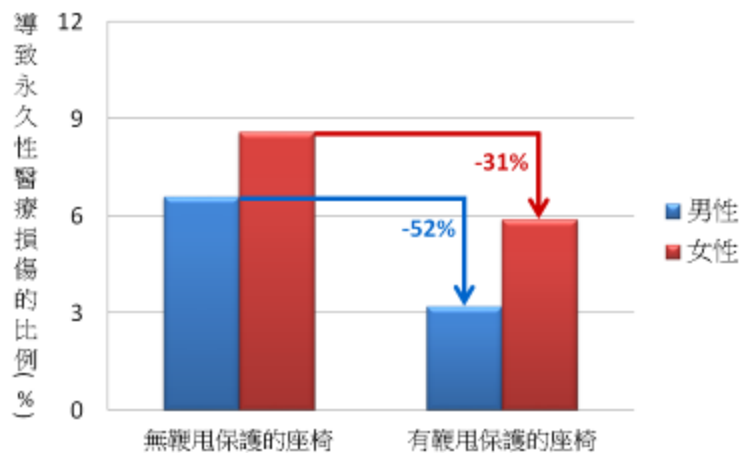
所謂的鞭甩效應，是由於身體上半身突然的加速或減速，使頸部產生有如鞭子般擺動情形，導致頸椎受到過度拉扯而受傷(如圖八)。而當車輛遭受後方撞擊時，所產生的慣性作用力會讓頭部往後方頭枕撞擊，此時若車輛沒有配備頭枕或頭枕位置不正確，將導致頭枕無法接住頭部，使頸部承受撞擊所產生的慣性作用力，造成過度拉扯而受傷，而受傷狀況較輕者可能只有肌肉拉傷、韌帶鬆脫，但嚴重者將造成關節移位、神經壓迫甚至脊髓損傷等傷害，該現象也稱為頸部揮鞭症候群[7]。

根據國際損傷生物力學學會 (IRCOBI) 2013 年統計，有鞭甩保護的座椅相較於沒有鞭甩保護的座椅所造成永久性醫療損傷的比例，男性下降了 52%，女性則下降了 31%(如圖九)[8]。另歐盟新車安全評鑑協會 (Euro NCAP)，已於 2008 年新增車輛前排座椅的鞭甩測試，於 2014 年擴大至後排座椅也需執行鞭甩測試，用以評估當車輛遭受後方撞擊時頭枕是否可以有效支撐頭部，由此可知當車輛遭受後方撞擊所產生的鞭甩效應已被逐步重視 [9]。



圖八、頸部鞭甩受傷情況
(資料來源:

<https://www.thompsons-scotland.co.uk/motor-accidents/road-traffic-accidents-new/what-is-whiplash>)



圖九、有無鞭甩保護的座椅導致永久性醫療損傷的比例

(資料來源: Carlsson, A., Pipkorn, L., Kullgren, A., and Svensson, M. (2017). Real-world adjustments of driver seat and head restraint in Saab 9-3 vehicles. *Traffic Inj. Prev.* 18, 398–405. doi: 10.1080/15389588.2016.1217522)

五、國內法規說明

為順應國際車輛安全法規及發展趨勢，我國車輛安全檢測基準調和聯合國 UNECE 車輛安全法規，制定車輛安全檢測基準「五十之二、頭枕」，以下將就此項檢測基準^[10]進行概略介紹。

(一)頭枕外觀及尺度

為使車輛遭受後方撞擊時，頭枕能安全且有效接住頭部，因而規範頭枕不能存在會增加乘員受傷的可能性，另亦有頭枕高度、椅背與



頭枕間之間隙及頭枕寬度等相關尺寸規範。

(二)頭枕裝置有效性

為確保頭枕的強度能承受頭部瞬間撞擊的力量，應符合由前往後向頭枕頂端下方六十五公釐處施力至 890 牛頓，其向後最大位移量應小於 102 公釐。

(三)頭枕表面能量吸收試驗

如果頭枕強度設計的太堅固，在頭部撞擊頭枕時，反而會造成頭部的傷害，因此也規定了能量吸收試驗，以質量 6.8 公斤，直徑 165 公釐之剛性頭部模型，以 24.1 公里/小時之速度衝擊頭枕，該頭部模型的減加速度不可持續超過 80g 達 3 毫秒以上。

六、結語

汽車頭枕是保護乘員頸部的安全裝置之一，其實頭枕的設計並非只是以舒適為目的，其主要作用除了支撐頭部之外，更是降低事故時導致頸部傷害的安全裝置，目前也有許多車廠為了降低鞭甩效應導致頸部受傷的機會，而在車輛上裝設主動式頭枕。然而有許多駕駛或乘客為了乘坐的舒適性，選擇額外加裝頭枕，藉此降低長途乘坐的疲勞感，卻不知這樣的作法有可能已經犧牲了頭枕原本的功能，在車禍當下反而更容易使頸部受傷。在了解頭枕的重要性之外，也需要有正確的駕駛觀念，例如正確使用頭枕、正確使用安全帶以及保持安全距離以避免因緊急煞車造成後方來車追撞等，希望透過本篇對於汽車頭枕的介紹，讓讀者了解頭枕對於行車安全的重要性，無論駕駛及乘客都能正確使用頭枕，使行車過程中能有最佳的保護。

七、參考文獻

- [1] <https://forum.u-car.com.tw/forum/thread/89319>
- [2] https://en.wikipedia.org/wiki/Head_restraint
- [3] https://en.wikipedia.org/wiki/Saab_Active_Head_Restraints
- [4] <https://www.saabplanet.com/seat-of-power/>
- [5] Digambar Tambare, Suraj Gugale, Tejaswini Gadakh, Prof. Santosh Khalkar(2016). A STUDY ON WHIPLASH PROTECTION SYSTEM FOR SAVIOR OF HUMAN LIFE. IJARSE. ISSN 2319-8354
- [6] <https://www.consumerreports.org/cro/2012/12/how-to-save-your-neck-in-a-r>



[ear-end-crash/index.htm](http://www.vsc.org.tw/ear-end-crash/index.htm)

- [7] <https://www.thompsons-scotland.co.uk/motor-accidents/road-traffic-accidents-new/what-is-whiplash>
- [8] Carlsson, A., Pipkorn, L., Kullgren, A., and Svensson, M. (2017). Real-world adjustments of driver seat and head restraint in Saab 9-3 vehicles. *Traffic Inj. Prev.* 18, 398–405. doi: 10.1080/15389588.2016.1217522
- [9] <https://www.euroncap.com/en/vehicle-safety/safety-campaigns/2008-whiplash-tests/>
- [10] 車輛安全檢測基準「五十之二、頭枕」
<https://www.vsc.org.tw/Home/List/10>